

B-7-249

HD マルチメディア配送システム ～ 符号化映像の動的帯域制御に関する検討 ～

A Study of Dynamic Shaping for Encoded Video Streams

谷口 幸治

Koji TANIGUCHI

谷 英明

Hideaki TANI

(株) デジタル・ビジョン・ラボラトリーズ
Digital Vision Laboratories

BEST AVAILABLE COPY

1. はじめに

筆者らは、HD マルチメディア配送システム^[1]の研究を進めている。本稿では、その一構成要素である符号化映像ストリームの動的帯域制御方式 (Dynamic Stream Shaping) について報告する。

2. 動的帯域制御の方針

MPEG 等の符号化映像の帯域制御では、ある程度の画質劣化を許しながら、限られた帯域内で実時間転送/再生を継続するために、データ破棄可能単位をパケットとした構造化ストリームに対して、ビデオフレーム間引き、高次 DCT 係数カット等の処理を行う^{[2][3]}。

MPEG2-TS は、ビデオ・オーディオ等の複数ストリームをパケット多重した構造をしているため、特定のビデオフレーム (例えば B ピクチャ) に相当する部分のみを破棄することは困難であり、動的帯域制御には適さない。

送信時に動的帯域制御を実現する手段として、以下のパケット構造、および、シェーピング機構を検討している。

- 1 パケット中に複数のデータ破棄単位 (例: ビデオフレーム) を含まない様にパケット化し、パケットヘッダ情報に基づくフィルタリングを行う。
- データ破棄単位が複数パケットに分割される場合は、ヘッダにパケット間リンク関係を明示する。
- ヘッダ中にデータ種別識別子を設け、この識別子と具体的なデータ種別の対応関係を参照して、ユーザがフィルタリングポリシーを設定可能 (例: ビデオ・オーディオ間の優先度変更) にする。この識別子はデフォルト優先度を兼ねる。
- 符号化周期 (MPEG では GOP) を通知するパケットをストリーム中に挿入し、符号化ストリームの周期性を利用した帯域制御を可能にする。
- MPEG の I,P,B ピクチャ間のような絶対的な優先順位がある部分は、ヘッダにユーザ変更できないことを明示する。
- MPEG 以外の符号化方式への適用も考慮する。

3. 動的帯域制御方法の基礎検証

帯域制御の基礎検証として、ビデオパケットに関してピクチャタイプ識別子 (2bits)、連続する同一ピクチャのための境界識別子 (1bit) を設けた MPEG2-TS を用いてビデオフレーム間引きを行うプロトコ

ルをすすめている。その概要を説明する。

送信開始に先立ち、識別子と優先度の対応テーブル、および、送信レートを設定する。送信中は、各パケットの識別子から求めた優先度を利用したパケットフィルタリングを行う (図1参照)。

送信開始時は、パケット送信/破棄の判定境界を最も高い優先度 (0x00) に設定する。周期経過と共に判定境界のパケット送信数を増加させ、1 周期内の全パケットを送信した時点で帯域に余裕があれば、判定境界を下げる (図2参照)。このように、指定レートに達するまで、徐々に低い優先度のパケットを送信に追加していく。なお、送信中に指定レートが変動した場合にも追従可能である。

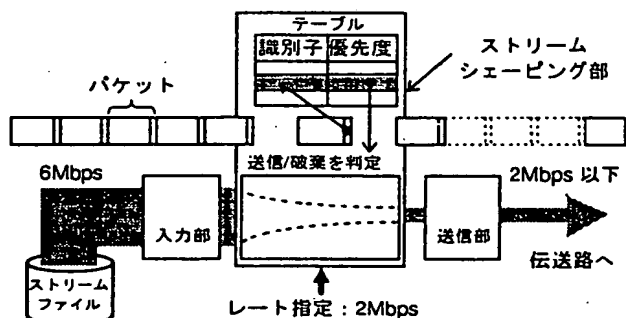


図1 ストリームシェーピングの概念図

優先度	判定境界	パケット処理
高	0x00	(送信実績があるので) すべて送信
	0x01	↑
	0x02	状況により変動 送信/破棄を判定 周期経過と共に送信量増加
	0x03	↓
低	0x04	(送信実績が無いので) すべて破棄

図2 優先度を利用したパケットフィルタリング例

4. おわりに

本稿では、動的帯域制御の概要を紹介した。現在、提案方式の検証と、これを End-to-End QoS 制御機構に組み込んだ評価実験を進めている。

参考文献

- [1] 谷, 「HD マルチメディア配送システム - End to End ストリーム QoS 制御 -」, 情処第 54 回全大, 1997. 3 (投稿予定)
- [2] 山内他, 「インターネット上の動画転送を意識した動的 QoS の制御」 情処研究報告: DPS 75-4, 1996. 2
- [3] 酒澤他, ネットワーク上でレート削減可能なパケットビデオ符号化方式の検討, 信学技報 IE96-39, 1996. 7